

**Modular memory programmable controller diagnosis unit**

Patent Number: DE4417434  
Publication date: 1995-11-30  
Inventor(s): LEHNER RICHARD DIPL ING (DE); SCHUSTER ARMIN DIPL ING (DE); KREINER GEORG DIPL ING (DE)  
Applicant(s): SIEMENS AG (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4417434  
Application Number: DE19944417434 19940518  
Priority Number(s): DE19944417434 19940518  
IPC Classification: G05B19/05; G06F3/02; G06F3/14  
EC Classification: G05B19/042P  
Equivalents:

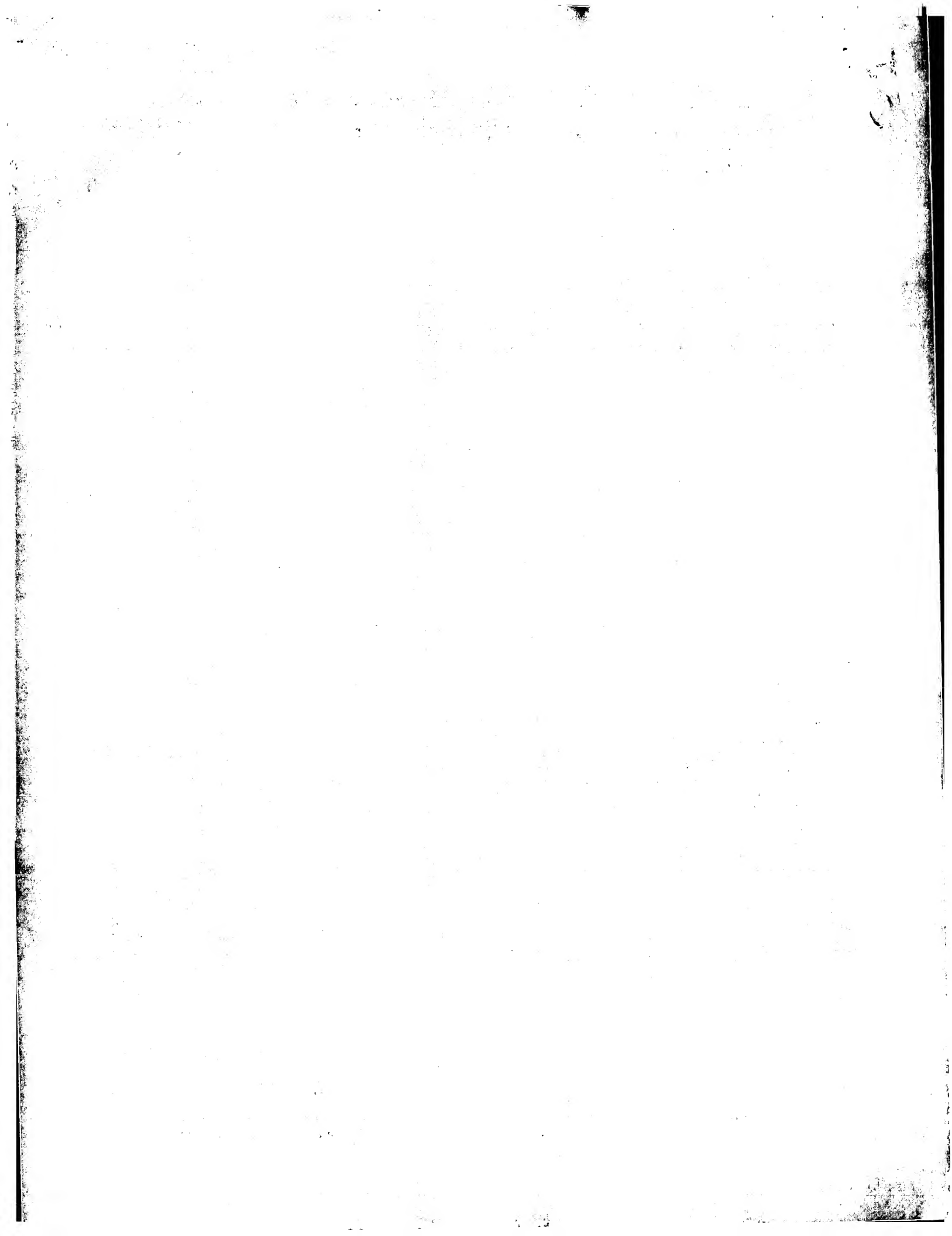
---

**Abstract**

The component (6) has a user interface (11) for direct interrogation and output of internal states of the controller by and to the user and for the direct entry of control parameters into the controller by the user. A bus connection (9) enables the component to communicate with other components, e.g. the central unit, of the controller. An intelligent unit, e.g. a microprocessor (10), is connected to the bus connector and user interface. The intelligent unit has an associated program memory, pref. in the form of a ROM. It can have an associated text memory, pref. a read-write memory, for storing text to be output via the user interface.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 44 17 434 A 1

⑤1 Int. Cl. 8:  
G 05 B 19/05  
G 06 F 3/02  
G 06 F 3/14

②1 Aktenzeich n: P 44 17 434.9  
②2 Anmeldetag: 18. 5. 94  
④3 Offenlegungstag: 30. 11. 95

DE 44 17 434 A 1

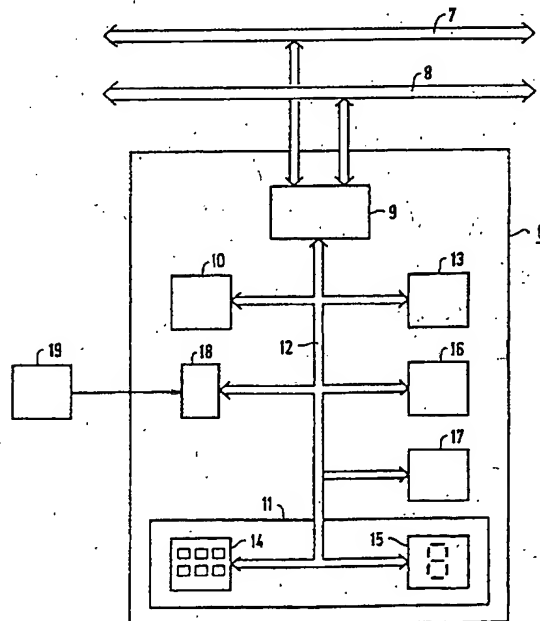
⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Schuster, Armin, Dipl.-Ing., 90427 Nürnberg, DE;  
Kreiner, Georg, Dipl.-Ing. (FH), 92260 Ammerthal,  
DE; Lehner, Richard, Dipl.-Ing. (FH), 92702 Kohlberg,  
DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Baugruppe einer modularen speicherprogrammierbaren Steuerung

⑤7 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Parametrier- und Diagnoseeinheit (6). Die Einheit (6) weist eine Benutzerschnittstelle (11) zum Abfragen und Ausgeben von internen Zuständen der speicherprogrammierbaren Steuerung und zum Eingeben von Steuerungsparametern in die speicherprogrammierbare Steuerung und eine intelligente Einheit auf. Erfindungsgemäß ist die Parametrier- und Diagnoseeinheit (6) als Systembaugruppe der modularen speicherprogrammierbaren Steuerung ausgebildet und weist einen Busanschluß (9) auf, so daß die Baugruppe (6) mit anderen Baugruppen (2 bis 5) der speicherprogrammierbaren Steuerung kommunizieren kann.



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 95 508 048/65

7/30

DE 44 17 434 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Baugruppe einer modularen speicherprogrammierbaren Steuerung.

Aus der DE 34 40 917 C2 ist eine Ein-/Ausgabeeinheit bekannt, die ein alphanumerisches Display, eine Zehner-tastatur sowie Programmtasten aufweist. Die Ein-/Ausgabeeinheit ist mit einem Textspeicher verbunden, der auch einen Prozessor aufweist. Die Ein-/Ausgabeeinheit ist über Verbindungsleitungen zur Parametrierung und Diagnose einer speicherprogrammierbaren Steuerung an diese anschließbar.

Der bekannte Stand der Technik umfaßt also zwei getrennte Einheiten, nämlich die Ein-/Ausgabeeinheit und den Textspeicher nebst Prozessor, welche miteinander verbunden werden und an die speicherprogrammierbare Steuerung angeschlossen werden müssen. Dieser Aufbau ist als solcher bereits umständlich und kompliziert.

Darüber hinaus sind die beiden Einheiten auch noch miteinander und mit der speicherprogrammierbaren Steuerung zu verbinden. Beides ist mit manuellem Aufwand verbunden. Ferner können Verbindungsfehler auftreten.

Speicherprogrammierbare Steuerungen werden vorwiegend in der rauen Industrieumgebung eingesetzt. Um durch elektromagnetische Störungen verursachte Übertragungsfehler in den Verbindungsleitungen auszuschließen, müssen daher bei der Einrichtung des Standes der Technik besondere Maßnahmen zur Verhinderung solcher Übertragungsfehler und damit zur Gewährleistung der Übertragungssicherheit ergriffen werden, was mit zusätzlichen Kosten verbunden ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein einfaches und unkompliziert zu handhabendes Gerät zur Verfügung zu stellen, mittels dessen ein Benutzer während des Betriebs einer speicherprogrammierbaren Steuerung direkt mit dieser kommunizieren kann. Die Nachteile des Standes der Technik sollen dabei vermieden werden.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß die Benutzerschnittstelle in eine Baugruppe der modularen speicherprogrammierbaren Steuerung integriert ist, ist diese Baugruppe ebenso wie andere Standard-Baugruppen leicht und einfach an die speicherprogrammierbare Steuerung anschließbar. Verbindungsfehler sind praktisch ausgeschlossen. Auch sind alle für die Funktionalität wichtigen Einheiten in dieser Baugruppe vereinigt. Alle Datenübertragungen erfolgen also innerhalb der speicherprogrammierbaren Steuerung. Die Übertragungssicherheit ist damit ebenfalls gewährleistet.

Wenn die Baugruppe einen mit der intelligenten Einheit verbundenen Kommunikationsanschluß zum Anschließen eines externen Geräts aufweist, kann die Baugruppe unabhängig von anderen Baugruppen der modularen speicherprogrammierbaren Steuerung, insbesondere unabhängig von der Zentraleinheit der Steuerung, mit den externen Gerät kommunizieren, insbesondere programmiert bzw. parametrierbar werden.

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, anhand der Zeichnungen und in Verbindung mit den weiteren Ansprüchen. Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch den konstruktiven Aufbau einer speicherprogrammierbaren Steuerung;

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer speicherprogrammierbaren Steuerung;

Fig. 3 eine Frontansicht der Baugruppe und Fig. 4 ein Blockschaltbild der Baugruppe.

Gemäß den Fig. 1 und 2 weist die modulare speicherprogrammierbare Steuerung eine Stromversorgungsbaugruppe 1 und eine Zentraleinheit 2 sowie weitere Baugruppen 3 bis 6 auf. Die Baugruppe 3 ist beispielsweise eine Eingabebaugruppe (analog oder digital), die Baugruppe 4 eine Ausgabebaugruppe (analog oder digital). Die Baugruppe 5 ist eine intelligente Peripherieeinheit, beispielsweise eine Reglerbaugruppe. Die Baugruppe 6 ist eine Parametrier- und Diagnose-Baugruppe. Sie ist der Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

Die Baugruppen 1 bis 6 sind alle an den Steuerungsbus 7 angeschlossen. Dieser Bus dient der Stromversorgung der Baugruppen 2 bis 6 durch die Stromversorgungsbaugruppe 1 sowie der Bewältigung von echtzeitgebundenen Kommunikationen. Zusätzlich weist die speicherprogrammierbare Steuerung einen Kommunikationsbus 8 auf, an dem im vorliegenden Fall die Zentraleinheit 2, die intelligente Peripherieeinheit 5 und die Parametrier- und Diagnose-Baugruppe 6 angeschlossen sind. Dieser Bus dient der Übertragung zeitunkritischer Kommunikation. Die Anbindung der Baugruppen 2 bis 6 an den Kommunikationsbus 8 ist, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, optional.

Gemäß den Fig. 3 und 4 weist die Baugruppe 6 einen Busanschluß in Form des Controllers 9, eine intelligente Einheit in Form eines Mikroprozessors 10 und eine Benutzerschnittstelle 11 auf, die über den Bus 12 miteinander verbunden sind.

Der Mikroprozessor 10 steuert und kontrolliert die anderen Einheiten der Baugruppe 6 gemäß dem Steuerungsprogramm, das im Programmspeicher 13 hinterlegt ist. Der Programmspeicher 13 ist vorzugsweise als Festwertspeicher, z. B. als EEPROM, ausgebildet.

Der Mikrocontroller 9 dient der Anbindung der Baugruppe 6 an die Busse 7, 8, also der Kommunikation mit anderen Baugruppen der speicherprogrammierbaren Steuerung. Insbesondere kommuniziert die Baugruppe 6 mit der Zentraleinheit 2. Vom Steuerungsbus 7 wird durch den Mikrocontroller 9 auch die Versorgungsspannung für die Baugruppe 6 abgegriffen.

Mittels des Tastaturblocks 14 der Benutzerschnittstelle 11 sind durch den Benutzer der speicherprogrammierbaren Steuerung numerische Werte und/oder Befehle eingebbar. Die eingegebenen Werte und Befehle sind dabei auf der LCD-Anzeige 15 anzeigbar. Über die mehrzeilige Anzeige 15 mit z. B. 8 Stellen je Zeile werden auch Werte ausgegeben, die der Benutzer durch Bedienung des Tastaturblocks 14 zuvor abgefragt hat.

Ferner weist die Baugruppe 6 Speicher 16, 17 auf, auf deren Funktion später noch eingegangen werden wird.

Der Anschluß 18 ist ein serieller Kommunikationsanschluß. Über eine an diesen Anschluß 18 angeschlossene Programmierereinrichtung, z. B. ein Programmiergerät, kann z. B. das im Speicher 13 hinterlegte Steuerungsprogramm für den Mikroprozessor 10 geändert werden. Auch ist es möglich, im Textspeicher 16 Texte zu hinterlegen. Diese Texte können vom Mikroprozessor 10 bei Bedarf aus dem Speicher 16 abgerufen und auf der Anzeige 15 dargestellt werden. Der Textspeicher 16 ist vorzugsweise ein Schreib-/Lesespeicher (gepuffert oder ungepuffert) oder ein EEPROM. Alternativ zum Hinterlegen von Texten über den Anschluß 18 ist auch ein direktes Laden über die Zentraleinheit 2, den Bus 8 und den Mikrocontroller 9 möglich.

An den Kommunikationsanschluß 18 können auch andere externe Geräte angeschlossen werden, beispiels-

weise ein Drucker oder ein Terminal.

Die Baugruppe 6 ist, wie bereits erwähnt, eine Parametrier- und Diagnose-Baugruppe. Über die Benutzerschnittstelle 11 der Baugruppe 6 ist es also möglich, interne Zustände der speicherprogrammierbaren Steuerung direkt abzufragen und über die Anzeige 15 an den Anwender auszugeben. Ebenso ist es möglich, daß der Anwender Steuerungsparameter direkt in die speicherprogrammierbare Steuerung eingibt. Beispiele derartiger Steuerungsparameter sind Merker, Zeiten oder bestimmte einzelne Prozeßsignale.

Typische interne Zustände, die der Benutzer abfragen und ändern kann, sind beispielsweise Prozeßzustände oder die Werte von Zeiten und Merkern. Dagegen ist es nicht möglich, daß über die Baugruppe 6 das in der Zentraleinheit 2 hinterlegte Steuerungsprogramm selbst geändert oder abgefragt wird.

Zum Abfragen von internen Zuständen der speicherprogrammierbaren Steuerung gibt der Benutzer über den Zehnerblock 14' vor, welcher Zustand abgefragt werden soll. Diese Eingabe wird parallel auf der Anzeige 15 angezeigt. Der Benutzer hat also die Möglichkeit, seine Eingabe zu überwachen. Wenn die Eingabe richtig ist, bestätigt der Benutzer sie mit einer der Funktionstasten 14". Die Funktionstasten sind softwareparametrierbar, z. B. mittels der im Parameterspeicher 17 hinterlegten Parameter. Die Funktionstasten 14" können z. B. derart parametrierbar sein, daß sie den Zehnerblock 14' zu einer Hexadezimaltastatur ergänzen.

Der Mikroprozessor 10 fragt über den Controller 9 und den Kommunikationsbus 8 den eingegebenen Wert in der Zentraleinheit 2 ab und stellt ihn auf der Anzeige 15 dar. Gegebenenfalls wird der angezeigte Wert mittels eines aus dem Textspeicher 16 abgerufenen Textes erläutert.

Die Eingabe von Steuerungsparametern erfolgt analog zur Abfrage von internen Zuständen. Unterschiedlich ist nur, daß der eingegebene Wert vom Mikroprozessor 10 übernommen und gegebenenfalls an die Zentraleinheit 2 weitergeleitet wird. Es wird also nicht ein Wert aus der Zentraleinheit 2 abgerufen, sondern ein Wert von dieser übernommen.

Wenn die Baugruppe 6 einen Parameterspeicher 17 aufweist, ist es möglich, bestimmte Parameter in diesem Speicher 17 zu hinterlegen. Sie stehen dann jederzeit, beispielsweise zum Einnehmen eines bestimmten Betriebszustands, z. B. beim Anlauf der speicherprogrammierbaren Steuerung, zur Verfügung. Der Parameterspeicher 17 ist vorzugsweise als elektrisch überschreibbarer Festwertspeicher (EEPROM) oder als gepufferter Schreib-/Lesespeicher ausgebildet.

Die Parametrier- und Diagnose-Baugruppe der vorliegenden Erfindung ist sehr flexibel. Es sind nicht nur das direkte Abfragen und Ausgeben von internen Zuständen der speicherprogrammierbaren Steuerung und das direkte Eingeben von Steuerungsparametern in die speicherprogrammierbare Steuerung möglich, sondern auch das Simulieren anderer Baugruppen. So kann beispielsweise eine beliebige Ein-/Ausgabebaugruppe simuliert werden. Die Baugruppe kann dabei eine Analog- oder eine Digital-Baugruppe sein. Die Kanalzahl kann 4, 8, 16 oder mehr betragen. Die simulierte Baugruppe kann auch eine sogenannte Mischbaugruppe sein, d. h., daß sie sowohl Ein- als auch Ausgabebaugruppe ist.

Zur Simulation einer Eingabebaugruppe wird eingegeben, wieviele Kanäle die Baugruppe hat, welche Wertebereiche möglich sind (z. B.  $\pm 10$  Volt,  $\pm 250$  mA und

dgl. mehr) und welche konkreten Werte die einzelnen Kanäle haben. Die derart eingegebenen Werte werden über den Steuerungsbus 7 an die Zentraleinheit 2 weitergeleitet.

Wenn die Baugruppe 6 eine Ausgabebaugruppe simuliert, werden die Werte, die der Baugruppe 6 von der Zentraleinheit 2 über den Steuerungsbus 7 übermittelt werden, von der Baugruppe 6 übernommen und gegebenenfalls bestätigt. Die übernommenen Werte werden auf der Anzeige 15 dargestellt, und zwar gleichzeitig oder nacheinander oder nur auf Abfrage des Anwenders, je nach Kanalzahl, auszugebenden Werten (analog oder digital) und Anzeigekapazität der Anzeige 15.

Abschließend sei noch erwähnt, daß im vorliegenden Fall der Controller 9, der Mikroprozessor 10 und die Speicher 13, 16 und 17 diskrete Bauelemente sind. Sie könnten aber auch in einem gemeinsamen, anwendungsspezifischen Schaltkreis (ASIC) integriert sein.

#### Patentansprüche

##### 1. Baugruppe einer modularen speicherprogrammierbaren Steuerung,

— mit einer Benutzerschnittstelle (11) zum direkten Abfragen und Ausgeben von internen Zuständen der speicherprogrammierbaren Steuerung durch bzw. an den Anwender und zum direkten Eingeben von Steuerungsparametern in die speicherprogrammierbare Steuerung durch den Anwender,

— mit einem Busanschluß (9), über den die Baugruppe (6) mit anderen Baugruppen (2 bis 5), z. B. der Zentraleinheit (2), der modularen speicherprogrammierbaren Steuerung kommunizieren kann, und

— mit einer intelligenten Einheit (10), z. B. einem Mikroprozessor (10), welche mit der Benutzerschnittstelle (11) und dem Busanschluß (9) verbunden ist.

##### 2. Baugruppe nach Anspruch 1, bei der der intelligenten Einheit (10) ein — vorzugsweise als Festwertspeicher ausgebildeter — Programmspeicher (13) zum Speichern eines Programms zugeordnet ist.

##### 3. Baugruppe nach Anspruch 1 oder 2, bei der der intelligenten Einheit (10) ein — vorzugsweise als Schreib-/Lesespeicher ausgebildeter — Textspeicher (16) zum Speichern von über die Benutzerschnittstelle (11) auszugebenden Texten zugeordnet ist.

##### 4. Baugruppe nach einem der obigen Ansprüche, bei der der intelligenten Einheit (10) ein — vorzugsweise als elektrisch überschreibbarer Festwertspeicher oder als gepufferter Schreib-/Lesespeicher ausgebildeter — Parameterspeicher (17) zum Speichern von Steuerungsparametern zugeordnet ist.

##### 5. Baugruppe nach einem der obigen Ansprüche, bei der die Benutzerschnittstelle (11) zum Ausgeben von internen Zuständen eine mehrstellige Anzeige (15), z. B. eine LCD-Anzeige (15), und zum Eingeben von Steuerungsparametern einen Tastaturblock (14) aufweist.

##### 6. Baugruppe nach Anspruch 5, bei der der Tastaturblock (14) einen Ziffernblock (14') zum Eingeben von numerischen Werten und Funktionstasten (14'') aufweist.

##### 7. Baugruppe nach einem der obigen Ansprüche, bei der die Baugruppe (6) einen mit der intelligenten

ten Einheit (10) verbundenen Kommunikationsanschluß (18) zum Anschließen eines externen Geräts aufweist.

8. Speicherprogrammierbare Steuerung

- mit einer Zentraleinheit (2), 5
- mit einer Baugruppe (6) nach einem der obigen Ansprüche und
- mit mindestens einer weiteren Baugruppe (3 bis 5), z. B. einer Ein- (3) und/oder Ausgabebaugruppe (4), 10

wobei die Zentraleinheit (2) und die Baugruppen (3 bis 5) über ein Bussystem (7, 8) miteinander verbunden sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

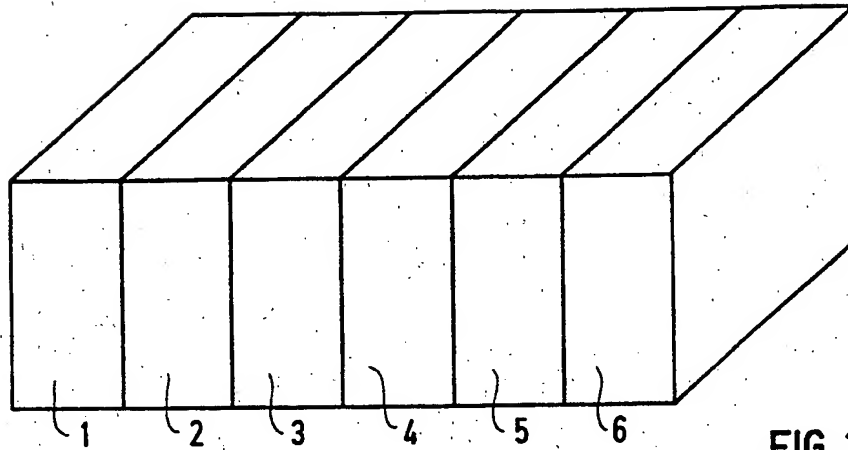


FIG 1

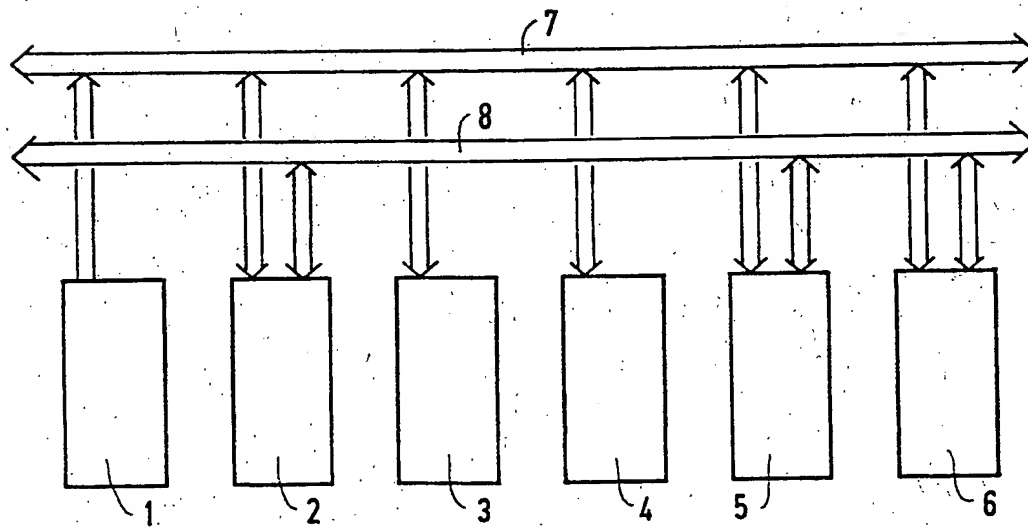


FIG 2



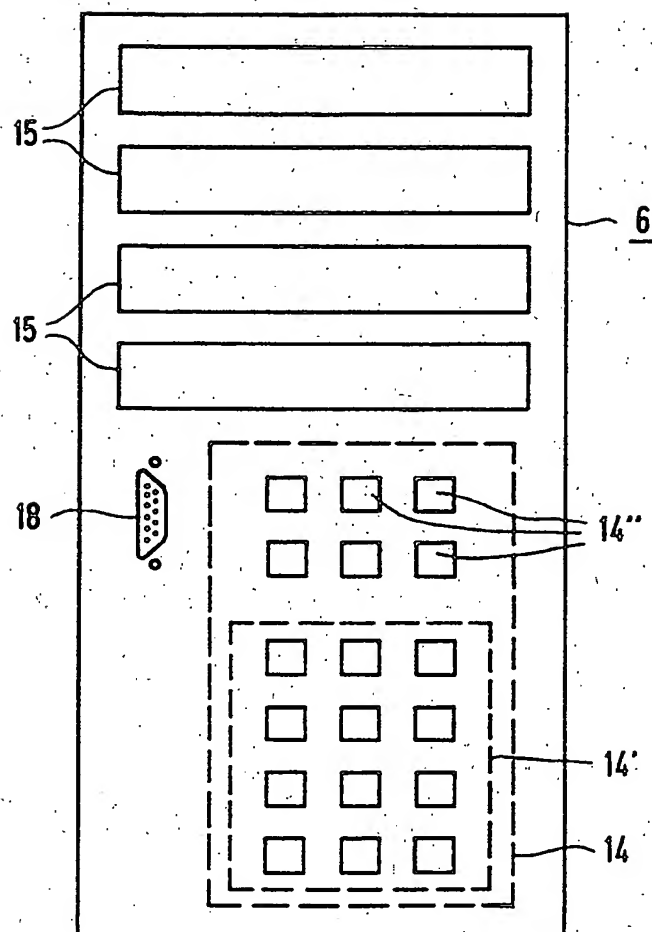


FIG 3

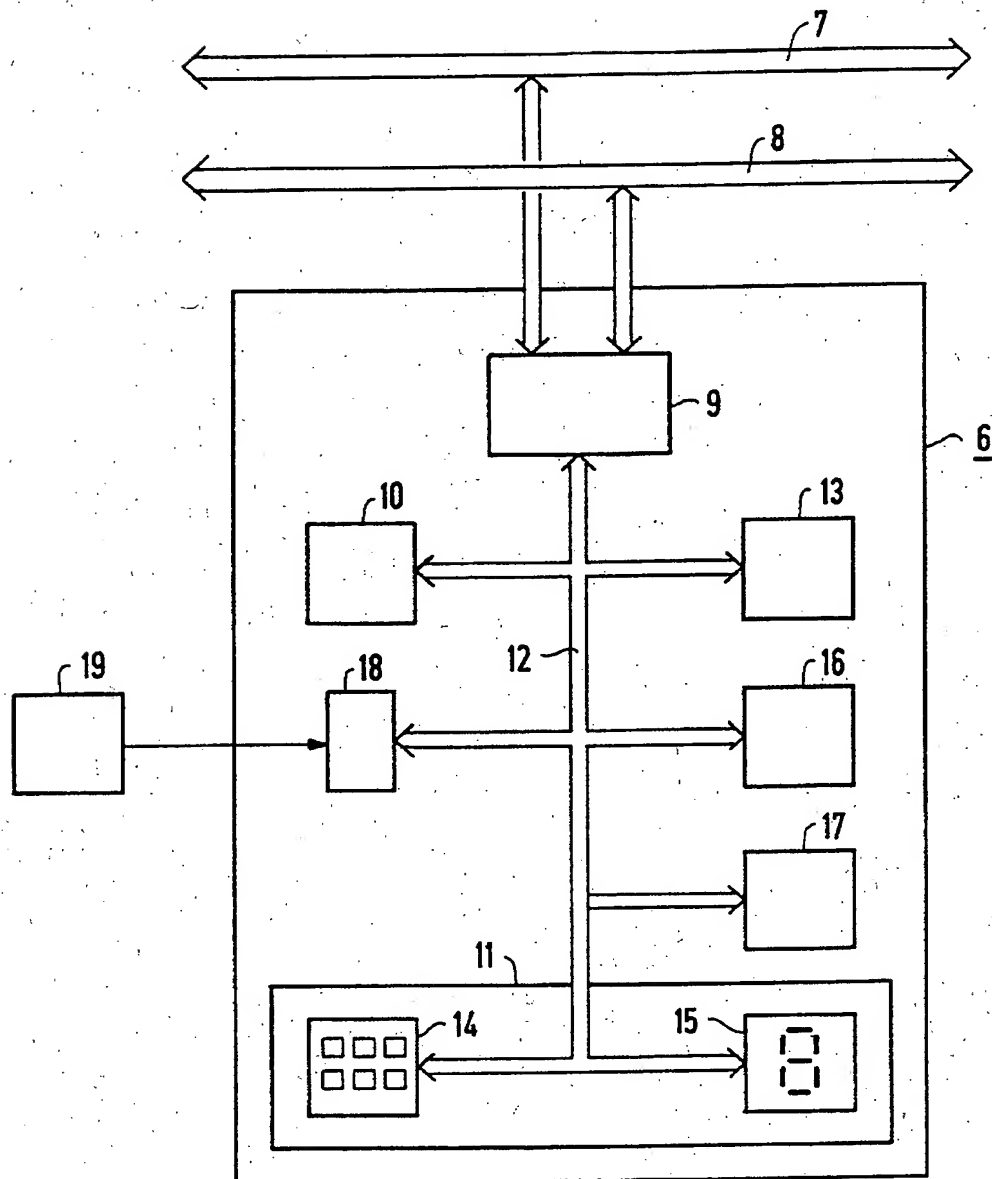


FIG 4